

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re the application of:

Inventor(s) : Tsugio SUDOU  
Serial Number : New  
Filed : December 3, 2003  
For : MAINTENANCE SCHEDULING APPARATUS AND  
METHOD THEREFOR

**CLAIM TO PRIORITY**

The Honorable Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

December 3, 2003

Dear Sir:

The benefit of the filing date of the following foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

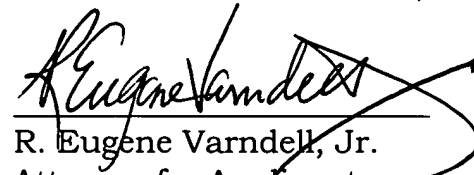
Japanese Patent Application No. 2002-352050, filed December 4, 2002.

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicant has complied with the requirements of 35 U.S.C. § 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document.

In the event any fees are required, please charge our deposit account  
No. 22-0256.

Respectfully submitted,  
VARNDELL & VARNDELL, PLLC

A handwritten signature in black ink, appearing to read "R. Eugene Varndell, Jr.", is written over a horizontal line. The signature is stylized with a large, sweeping flourish that extends to the right and loops back under the text.

R. Eugene Varndell, Jr.  
Attorney for Applicants  
Registration No. 29,728

Atty. Case No. VX032578  
106-A South Columbus Street  
Alexandria, VA 22314  
(703) 683-9730

\\V:\Vdocs\W\_Docs\Dec03\PO-152-2578 CTP.doc

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 2 年 1 2 月    4 日  
Date of Application:

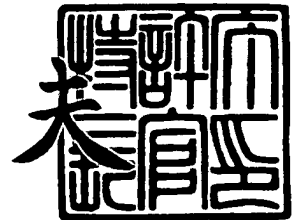
出 願 番 号            特 願 2 0 0 2 - 3 5 2 0 5 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:            [ J P 2 0 0 2 - 3 5 2 0 5 0 ]

出      願      人            株式会社小松製作所  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 6 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 KV02015

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 15/00

【発明者】

    【住所又は居所】 神奈川県川崎市川崎区中瀬 3 - 2 0 - 1 株式会社小松  
                            製作所内

    【氏名】 須藤 次男

【特許出願人】

    【識別番号】 000001236

    【氏名又は名称】 株式会社小松製作所

【代理人】

    【識別番号】 100095371

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 上村 輝之

【選任した代理人】

    【識別番号】 100089277

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 宮川 長夫

【選任した代理人】

    【識別番号】 100104891

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 中村 猛

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 043557

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9605173

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 メンテナンススケジューリング装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の車両（15）のメンテナンススケジュールを立てるための装置において、

複数の車両（15）の稼動状況及び／又は車両状態を検出する検出手段（73）と、

前記検出された稼動状況及び／又は車両状態に基づいて、所定台数よりも多い台数の車両（15）が同時期に稼動を休止することがないようにするための、前記複数の車両（15）についてのメンテナンススケジュールを立てるスケジューリング手段（73）と

を備えるメンテナンススケジューリング装置。

【請求項 2】 前記車両（15）のメンテナンスをするためのメンテナンス場所の位置情報を記憶する位置記憶手段（13）を更に備え、

前記検出手段（73）は、前記複数の車両（15）の各々の現在位置と、燃料の消費量又は残量とを検出し、

前記スケジューリング手段（73）は、前記記憶手段が記憶しているメンテナンス場所の位置情報と、前記検出された各車両（15）の現在位置と、前記各車両（15）の燃料の消費量又は残量とに基づいて、前記メンテナンススケジュールを立てる、

請求項 1 記載のメンテナンススケジューリング装置。

【請求項 3】 前記スケジューリング手段（73）は、以下の（1）及び（2）の事項、

（1）1 以上の第 1 の車両（15）の稼動状況及び／又は車両状態、

（2）前記（1）に基づいて先に決定した前記 1 以上の第 1 の車両（15）の各々のメンテナンススケジュール、

の少なくとも一方と、第 2 の車両（15）の稼動状況及び／又は車両状態とに基づいて、前記第 2 の車両（15）のメンテナンススケジュールを立てる、

請求項 1 記載のメンテナンススケジューリング装置。

【請求項 4】 前記複数の車輛（15）のうちの少なくとも 1 台の車輛の稼動に関する稼動情報と生産量との関係を表す生産量情報と、生産量を用いて表された生産計画情報とを記憶する生産記憶手段（13）を更に備え、

前記スケジューリング手段（73）は、前記検出された稼動状況及び／又は車輛状態に加えて、前記生産記憶手段（13）が記憶している前記生産量情報及び前記生産計画情報とに基づいて、前記メンテナンススケジュールを立てる、請求項 1 記載のメンテナンススケジューリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、コンピュータを利用して複数の車輛のメンテナンススケジュールを立てるための技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

車輛のメンテナンスの一つとして、例えば、走行中にガス欠してしまうことがないように適宜に給油をすることがある。給油を好適に行うための技術として、例えば、特開平 5-272983 号公報に記載の車載ナビゲーション装置がある。その装置は、燃料の残量を検出する燃料センサを備え、その燃料センサの検出値を監視して、検出値（つまり燃料の残量）が一定値以下になったことを検知すると、最寄りの給油所までの最短経路を表示装置に表示する。

【0003】

【特許文献 1】

特開平 5-272983 号公報（段落 25～34、図 3 及び図 4 参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述した技術を、例えば、鉱物等の積載物を運搬する複数の車輛の自動運行システムに適用した場合、各車輛がガス欠してしまうことのないようにすることは可能であろう。しかし、上記従来技術によれば、各車輛において、自車の燃料の残量に応じて給油所までの経路が表示されるにすぎないため、一定台数以上の車

輛が同時期に同一の給油所に到着してしまう可能性がある。通常、給油所は、同時期に給油することができる車輛台数は一定台数に限られているので、その一定台数以上の車輛が同時期に到着してしまうと、無駄な待ち時間が生じて、生産性が落ちてしまう。

#### 【0005】

このような問題点は、給油に限らず他のメンテナンスにもあり得る。すなわち、一定台数以上の車輛に同時期にメンテナンスのために走行が休止されたのでは、生産性が落ちてしまう。このように、生産性を維持することができないという問題点は、例えば、鉱物等の運搬における採掘現場において、クラッシャの処理に応じて次々に生じる碎石を定期的に運搬することによって、クラッシャの処理能力に応じた適正な生産量を維持したい場合には特に問題である。

#### 【0006】

従って、本発明の目的は、複数の車輛のメンテナンスを効率良く行って一定の生産性を維持することができるように複数の車輛のメンテナンススケジュールを立てることにある。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

この欄の記述において、カッコ内の数字は、添付の図面に記載の要素との対応関係を例示するものであるが、これは、単なる説明のための例示にすぎず、本発明の技術的範囲を限定する趣旨ではない。

#### 【0008】

本発明に従う装置は、複数の車輛（15）のメンテナンススケジュールを立てるための装置であって、複数の車輛（15）の稼動状況及び／又は車輛状態を検出する検出手段（73）と、前記検出された稼動状況及び／又は車輛状態に基づいて、（例えば前記複数の車輛（15）の各々が燃料切れにならないように走行し、且つ、）所定台数より多い台数の車輛（15）が同時期に稼動を休止することがないようにするための、前記複数の車輛（15）についてのメンテナンススケジュールを立てるスケジューリング手段（73）とを備える。

#### 【0009】



なお、本明細書で言う「メンテナンス」は、例えば給油や部品交換等の積極的なメンテナンスは勿論、それに限らず、単なる休憩にすぎない消極的なメンテナンスも含んでも良い。

#### 【0010】

また、ここで言う「メンテナンススケジュールを立てる」は、例えば、(1) 単にメンテナンスのスケジュールを立てること、及び、(2) メンテナンス指令の内容（例えば、いつ又はどこから、メンテナンスするための場所へ走行するようにするか）及び／又はそのメンテナンス指令を各車両へ送信するタイミングを決定することの少なくとも一方を含んでも良い。

#### 【0011】

好適な実施形態では、前記車両(15)のメンテナンスをするためのメンテナンス場所の位置情報を記憶する位置記憶手段(13)を更に備え、前記検出手段(73)は、前記複数の車両(15)の各々の現在位置と、燃料の消費量又は残量とを検出し、前記スケジューリング手段(73)は、前記記憶手段が記憶しているメンテナンス場所の位置情報と、前記検出された各車両(15)の現在位置と、前記各車両(15)の燃料の消費量又は残量とに基づいて、前記メンテナンススケジュールを立てる。

#### 【0012】

好適な実施形態では、前記スケジューリング手段(73)は、以下の(1)及び(2)の事項、

(1) 1以上の第1の車両(15)の稼動状況及び／又は車両状態、

(2) 前記(1)に基づいて先に決定した前記1以上の第1の車両(15)の各々のメンテナンススケジュール、  
の少なくとも一方と、第2の車両(15)の稼動状況及び／又は車両状態とに基づいて、前記第2の車両(15)のメンテナンススケジュールを立てる。

#### 【0013】

好適な実施形態では、複数の車両(15)のうちの少なくとも1台の車両の稼動に関する稼動情報と生産量との関係を表す生産量情報と、生産量を用いて表された生産計画情報とを記憶する生産記憶手段(13)を更に備え、前記スケジュー

ーリング手段（73）は、前記検出された稼動状況及び／又は車輛状態に加えて、前記生産記憶手段（13）が記憶している前記生産量情報及び前記生産計画情報とに基づいて、前記メンテナンススケジュールを立てる。

#### 【0014】

ここで、「生産量情報」とは、具体的には、例えば、所定台数の車輛の所定時間当りの生産量を示すものである。本発明のシステムが、鉱山等の採掘現場における採掘の運搬で利用される場合を例に採ると、「生産量情報」は、例えば、以下の（1）～（3）の情報、

（1）車輛に碎石を積み込む装置に関する情報（例えば、その装置の性能、一例として、所定時間当りの積み込み能力（例えば所定時間あたりに積み込み可能な碎石量））、

（2）車輛の生産性に関する情報（例えば、所定時間及び所定運搬距離当りの碎石の運搬量）、

（3）車輛台数及び積み込み装置の台数  
によって規定される情報である。

#### 【0015】

また、「生産計画情報」とは、例えば、所定時間（例えば所定時刻或いは所定時間帯）と生産量との関係を示す情報（例えばグラフ又はテーブル等で表された情報）であっても良いし、目標とするトータルの生産量であっても良い。

#### 【0016】

上述した各手段は、車輛が備えていても良い。

#### 【0017】

また、本発明のシステムを構成する複数の手段のうち少なくともスケジューリング手段はコンピュータにより実施することができるが、そのためのコンピュータプログラムは、ディスク型ストレージ、半導体メモリ及び通信ネットワークなどの各種媒体を通じてコンピュータにインストール又はロードすることができる。

#### 【0018】

#### 【発明の実施の形態】

図1は、本発明の一実施形態に係るスケジューリング装置が適用された車輛自動運搬システムの一例を示す。

#### 【0019】

このシステムは、例えば、車輛の自動走行技術を利用して、鉱山において採掘された碎石の運搬をするためのものである。このシステムでは、複数台の（例えば6台の）同種又は異種の車輛15A～15Fと、各車輛15A～15Fを管理する管理センタ11とが用意され、各車輛15A～15Fが、管理センタ11の管理の下で、A現場1近辺で採掘された鉱物（碎石）を第1のコース7を通過してB現場3へ自動運搬し、B現場3から第2のコース9を通過してA現場1へ鉱物を取りに戻るようになっている。また、このシステムでは、各車輛15（以下、任意の1台の車輛を指すときはこのように言う）が、管理センタ11からの命令に従って、第1のコース上の地点 $P_w$ から給油所Rへ走行して給油を受けることができるようになっている。

#### 【0020】

管理センタ11内には、種々のデータを蓄積するためのデータベース13と、各車輛15A～15Fを管理するためのコンピュータシステム（以下、管理センタシステム）12とが設けられている（データベース13と管理センタシステム12は、互いに通信可能であれば別々の建物に設置されても良い）。データベース13内には、所定コース7、9を多数の座標 $P_1 \sim P_n$ で表し且つ第1コース7上の座標 $P_w$ から給油所Rまでのコースを複数の座標 $Q_1 \sim Q_m$ で表した目標コースデータを含む目標走行制御情報（目標走行制御情報については後に詳述する）が格納されている。管理センタシステム12と各車輛15A～15Fは互いに双方向通信することができるようになっている。管理センタシステム12は、データベース13内の目標走行制御情報と、目標走行制御情報に基づいて走行した各車輛15から無線受信した走行状態情報とに基づいて、複数の車輛15A～15Fの走行を制御したり、給油のためのスケジュールを立てたりすることができるようになっている。

#### 【0021】

以下、図2以降を参照して、本実施形態を詳細に説明する。

## 【0022】

図2は、車輛15、データベース13及び管理センタシステム12の機能ブロック図である。

## 【0023】

車輛15は、走行状態検出部53と、無線送受信部51と、記憶部52と、制御部55と、制御対象部57とを有している。

## 【0024】

走行状態検出部53は、車輛15の稼働状況及び／又は走行状態に関する情報（これを単に「走行状態情報」と言う）を検出する機能、例えば、現在位置を検出する機能（例えばGPS信号を受信して現在自車が位置する地点の緯度、経度、及び高度を検出するGPS装置）と、第1の時点（例えば過去の所定時点）から第2の時点（例えば現時点）までの稼働時間長及び／又は走行距離を検出する機能と、自車のヨー（水平方向における向き、例えば方位）及び／又はピッチ（垂直方向における傾き、換言すれば、路面の勾配）を検出する機能（例えばジャイロスコープを用いて検出する装置）とを備えている。また、走行状態検出部53は、例えば、燃料の消費量又は残量を検出する手段と、自車に積まれた鉦物等の積載物の重さ（積載量）を検出する機能と、タイヤのスリップ又は車輪ロックを検出する機能（例えば、タイヤの回転速度を検出するセンサを用いて検出する機能）と、現在の走行速度を検出する機能とも備えている。なお、積載量は、例えば、所定のタイミング（例えば、随時に、定期的に、積載物が降ろされたとき、及び積載物が積まれたときの少なくとも一つのと）に検出される。

## 【0025】

無線送受信部51は、管理センタシステム12からの目標走行制御情報を無線受信してメモリ等の記憶部52に記憶させたり、走行状態検出部53が検出した走行状態（例えば、現在位置（例えば緯度、経度及び高度）、速度、燃料の消費量又は残量、稼働時間長及び／又は走行距離、タイヤのスリップ又は車輪ロックの有無、及び積載量）を管理センタシステム12へ無線送信したりする。

## 【0026】

制御部55は、管理センタシステム12から無線送受信部51が受信して記憶

部 5 2 に記憶された目標走行制御情報を取得し、取得した目標走行制御情報に基づいて、目標走行制御情報になるべくマッチした走行を行うべく、制御対象部 5 7 への制御量を所定のアルゴリズムにより演算して決定し、決定された制御量に基づいて制御対象部 5 7 を制御するためのコンピュータ（例えば、P I D 制御を行うためのコンピュータ）である。ここで、制御対象部 5 7 は、制御部 5 5 によって制御される複数の装置であって、例えば、ブレーキシレノイド、チョークソレノイド、ステアリングアクチュエータ、ブレーキアクチュエータ、スロットルアクチュエータ、アクセル、ブレーキ、ステアリング、及びトランスミッション等のうちの少なくとも一つである。

#### 【0027】

データベース 1 3 には、以下のようなデータが登録される。

#### 【0028】

##### (1) 目標走行制御情報

目標走行制御情報とは、各車両 1 5 A ~ 1 5 F がどの位置で、どの方向（向き）に、どのような速度で走行すべきか等の、各車両 1 5 A ~ 1 5 F が目標とすべき走行内容に関する情報である。具体的には、例えば、目標走行制御情報には、走行すべき目標コースのデータと、目標コース上の複数の地点（以下、「目標地点」と言う）の各々で進行すべき向きを示す目標ヨーのデータと、各目標地点を通過するときの目標速度を示すデータとが含まれている。目標コースのデータは、目標コース上の多数の目標地点をそれぞれ示す多数の座標（例えば、緯度、経度、高度、及びピッチ） $P_1 \sim P_n$  や、第 1 コース 7 上の地点  $P_w$  と給油所 R との間のコースを複数の座標  $Q_1 \sim Q_m$  で表されたものであり、そのような情報を含む目標走行制御情報は、例えば、多数の座標  $P_1 \sim P_n$  及び  $Q_1 \sim Q_m$  にそれぞれ対応した緯度（X）、経度（Y）、高度（Z）、ピッチ（ $\alpha$ ）、目標ヨー（ $\theta$ ）、及び目標速度（ $v_o$ ）が記録されたテーブルである。なお、目標コースデータは、他のデータ構成、例えば、（a）ベクトルデータ、（b）多数の座標  $P_1 \sim P_n$  及び  $Q_1 \sim Q_m$  が更に 2 以上のグループに分けられたもの（例えば各グループ単位で管理センタシステム 1 2 から目標コースデータが送信される）、（c）目標コースの幅員に基づいて作成されたポリゴンデータ等であっても良い。

## 【0029】

また、目標走行制御情報は、人間が手で入力した情報であっても良いし、少なくとも1台の車両を人間が運転して所定コースを少なくとも1回走行させた結果の情報であってその車両から自動入力された情報であっても良い（複数回の走行が行われた場合は、例えば、複数回の走行状態情報の平均の情報であっても良い）。

## 【0030】

## (2) 走行状態情報

走行状態情報は、各車両15から受信する情報であって、各地点での各車両15の走行状態を示す情報である。例えば、各車両15に対応した走行状態情報は、その車両の位置情報（例えば、緯度（X）、経度（Y）、高度（Z）、及びピッチ（ $\alpha$ ））、燃料の消費量又は残量、稼働時間長及び／又は走行距離、スリップ又は車輪ロックの有無、積載量、及び走行速度の少なくとも1つを含んだ情報である。この、走行状態情報は、走行状態検出部53によって検出された位置が変わる都度に、車両15の制御部55によって、走行状態検出部53の検出内容に基づいて作成され送信される。

## 【0031】

## (3) 生産量情報

生産量情報とは、複数の車両15A～15Fのうちの少なくとも1台の車両15の稼働に関する稼働情報と生産量との関係を表す情報であり、具体的には、例えば、所定台数（例えば1台）の車両の所定時間（例えば1時間）当りの生産量を示すものである。より具体的には、生産量情報は、例えば、以下の（a）～（c）の情報、

（a）車両に碎石を積み込む装置に関する情報（例えば、その装置の性能を表す情報、一例として、所定時間当りの積み込み能力（例えば所定時間あたりに積み込み可能な碎石量）に関する情報）、

（b）車両の生産性に関する情報（例えば、所定時間及び所定運搬距離当りの碎石の運搬量に関する情報）、

（c）車両台数及び積み込み装置の台数

によって規定される情報である。

#### 【0032】

##### (4) 生産計画情報

生産計画情報とは、生産量を用いて表された情報であり、例えば、所定時間（例えば所定時刻或いは所定時間帯）と生産量との関係を示す情報であっても良いし、目標とするトータルの生産量であっても良い。

#### 【0033】

##### (5) 車輌燃料消費率情報

車輌燃料消費率情報とは、複数の車輌 15A～15F の各々の、所定稼動量（例えば所定時間又は所定走行距離）当たりの燃料消費量を表す情報である。なお、その燃料消費量は、積載量（又は総重量）毎に記録されていても良い。

#### 【0034】

##### (6) 給油所情報

給油所情報とは、給油所 R による給油能力に関する情報であり、例えば、給油所 R の設置台数（本実施形態では例えば 1 台）、各給油所 R の位置、各給油所 R で同時期に給油可能な台数、各給油所 R で 1 台の車輌に対する給油で要する時間長等を含んだ情報である。

#### 【0035】

以上の (1)～(6) の情報が、データベース 13 に格納される。

#### 【0036】

管理センタシステム 12 は、無線送受信部 71 と、走行制御部 73 とを備えている。

#### 【0037】

無線送受信部 71 は、データベース 13 内の目標走行制御情報を各車輌 15 へ無線送信したり、各車輌 15 から走行状態情報を無線受信してデータベース 13 に登録したりする。

#### 【0038】

走行制御部 73 は、各車輌 15 の走行を制御するためのコンピュータであり、例えば、データベース 13 内の目標走行制御情報を無線送受信部 71 を介して各

車輛 15 へ無線送信したり、データベース 13 に登録されている種々の情報に基づいて、各車輛 15 の給油スケジュールを立て、その給油スケジュールに基づいて、所定タイミングでターゲットの車輛 15 へ給油するように指令（以下、給油指令）を無線送受信部 71 を介して無線送信したりする。走行制御部 73 は、所定のタイミングで（例えば定期的に或いは随時に）、例えば図 3 に示す手順により、給油スケジュールを立て、各車輛 15 へ給油指令を出す。

#### 【0039】

図 3 は、走行制御部 73 の給油スケジュールリングの動作フローを示す。なお、これまでの説明では、車輛 15 の数を 6 台としているが、以下の説明では、便宜上、車輛 15 の数を、車輛 ID 「1」～「15」をそれぞれ持った 15 台とする。

#### 【0040】

走行制御部 73 は、データベース 13 から各車輛 15 の走行状態情報を読み込み、各車輛 15 の燃料の消費量又は残量を収集する（ステップ S1）。

#### 【0041】

次に、走行制御部 73 は、データベース 13 から車輛燃料消費率情報を読み込み、その車輛燃料消費率情報と、S1 で収集された各車輛 15 の燃料の消費量又は残量とに基づいて、各車輛 15 の稼動可能な時間長（又は走行可能な距離）を推定する（S2）。なお、このとき、走行制御部 73 は、車輛燃料消費率情報から、各車輛 15 の積載量に対応した燃料消費率を求め、それと、燃料の消費量又は残量とから、車輛 15 の稼動可能時間長（又は走行距離）を推定しても良い。また、この推定結果は、例えば図 4 に示すように、管理センタシステム 12 のオペレータに画面表示しても良い。また、その推定結果における、各車輛の稼動可能時間長（又は走行可能な距離）は、オペレータの操作に応答して又は所定タイミングで自動的に、例えば図 5 に示すように、稼動可能時間長の短い順に（又は長い順に）並び替えても良い。

#### 【0042】

次に、走行制御部 73 は、データベース 13 から、生産量情報、生産計画情報、及び給油所情報を読み込み、それらの情報と、車輛 15 の台数の情報（これも



例えばデータベース 13 に登録されている) とに基づいて、給油所 R において同時期に給油しても良い台数(以下、「給油許可台数」と言う)を算出する(S3)。ここで算出される給油許可台数は、例えば、生産計画情報に表された所定時間又は全体における目標生産量を維持するのに必要な台数(以下、「目標台数」と言う)が、給油所 R で同時期に給油可能な台数(以下、「給油基準台数」と言う)以下であれば、目標台数になり、一方、目標台数が給油基準台数よりも多い場合には、給油基準台数となる。なお、上述した給油許可台数は、予め登録されていても良い。

#### 【0043】

次に、走行制御部 73 は、各車両 15 の走行状態情報から、各車両 15 の現在位置を把握し、その現在位置、給油所 R の位置情報、及び各車両 15 の積載量に対応した車両燃料消費率に基づいて、その現在位置から給油所 R へ到着するまでに必要な第 1 の時間長(又は第 1 の走行距離)を算出する(S4)。また、このとき、走行制御部 73 は、各車両 15 について、その現在位置、目標走行制御情報、及び車両燃料消費率情報に基づいて、給油所 R へ向かわずに所定コース 7, 9 を走行する場合に必要な第 2 の時間長(又は第 2 の走行距離)を算出する。

#### 【0044】

そして、走行制御部 73 は、S2 で算出した各車両 15 についての稼働時間長(又は走行距離)と、S3 で算出した給油許可台数と、S4 で算出した各車両の第 1 の時間長(又は第 1 の走行距離)及び第 2 の時間長(又は第 2 の走行距離)とに基づいて、15 台の車両 15 についての給油スケジュールを立て、その給油スケジュールの内容を基に任意のタイミングで給油指令を任意の車両 15 へ無線送信する(S5)。

#### 【0045】

例えば、走行制御部 73 は、図 6 に示すように、予めオリジナルの給油スケジュールが立てられていた場合、上述したように、S2 で算出した各車両 15 についての稼働時間長(又は走行距離)と、S3 で算出した給油許可台数と、S4 で算出した各車両の第 1 の時間長(又は第 1 の走行距離)及び第 2 の時間長(又は第 2 の走行距離)とに基づいて、図 6 に示すように、そのオリジナルの給油スケ

ジュールを、生産計画情報が示す生産量を維持するための給油スケジュールに変更する（なお、図 6 の変更後の給油スケジュールは、例えば、算出された或いは予め登録されている、1 時間毎の給油許可台数が 2 台の場合のスケジュールであり、車両 ID「10」の車両は、現時点から 1 時間以上 2 時間以内に給油所 R に向かえば良いことを表す）。より具体的には、例えば、走行制御部 73 は、各車両 15 について、稼働可能時間長が第 1 の時間長以上であって第 2 の時間長より短いかなどに基づいて、或るいは、稼働時間長情報、目標走行制御情報、及び車両燃料消費率情報等から、給油せずに所定コース 7、9 を何回走行することが可能かを算出しその結果に基づいて、上記のオリジナルの給油スケジュールを変更する。そして、走行制御部 73 は、変更後の給油スケジュールの内容に基づいて、任意のタイミングで給油指令（例えば、第 1 コース 7 上の所定地点  $P_w$  から給油所 R へ走行することの命令が含まれている）を各車両 15 へ無線送信する。それにより、各車両 15 は、所定地点  $P_w$  の到達回数が所定回数目のときに給油所 R へ自動走行する。

#### 【0046】

以上が、本実施形態についての説明である。なお、図 6 の例では、1 時間単位で給油スケジュールを立てているが、勿論、1 時間単位に限らず、例えば、秒単位及び／又は分単位であっても良い。

#### 【0047】

この実施形態によれば、生産量情報、生産計画情報、給油所情報、及び燃料消費率情報等に基づいて、給油スケジュールが立てられ、その給油スケジュールの内容に基づいて管理センタシステム 12 から各車両 15 へ給油指令が送信されるので、目標生産量をなるべく維持することができ、且つ、走行中にガス欠することなく、さらに、同時期に給油所 R に所定台数を超えた車両が存在することによって無駄な待ち時間が生じないようになる、つまり、効率的に給油を行うことが可能である。

#### 【0048】

ところで、本実施形態には、例えば、以下のような幾つかの別の実施形態が考えられる。

## 【0049】

第1の別の実施形態では、走行制御部73は、図6に示した給油スケジュールのグラフを、オペレータに画面表示する。

## 【0050】

第2の別の実施形態では、所定コース7, 9から給油所Rまでのコースは予め決められていない。この第2の別の実施形態では、例えば以下のようにして、管理センタシステム12が、各車両15を所定コース7, 9の任意の地点から給油所Rへ誘導する。

## 【0051】

すなわち、データベース13に、所定コース7, 9のコースデータを含んだ所定範囲の地形データ（例えばその所定範囲内の多数の地点の座標を含んだデータ）を登録しておく。そして、管理センタシステム12の走行制御部73は、各車両15の現在位置と目標走行制御情報とから、各車両15がいつ頃どの位置を走行するかを推定し、その推定結果と、図3のS2で算出された各車両15の稼動可能時間長（又は走行距離）と、S3で算出された給油許可台数と、目標走行制御情報と、各車両15の燃料消費率とに基づいて、所定コース7, 9上の各地点から給油所Rまでの距離を算出し、更に、その算出結果をも参照して、各車両15について、所定コース7, 9のどの地点から給油所Rへ向かえばその給油所Rへ到着する頃に燃料の残量が所定残量（例えば僅少）になるかを算出する（勿論、算出された地点は、給油所Rに同時期に所定台数（例えば、上記給油許可台数、或いは、給油所Rにおいて同時期に給油可能な台数）を超えた車両が到着してしまうことがないようにしている）。そして、走行制御部73は、任意のタイミングで、各車両15毎に算出された各地点（以下、「走行変更地点」と言う）で所定コース7又は9から外れて給油所Rへ向かわせるようにするための給油指令をターゲットの車両15へ無線送信する。ここで送信される給油指令には、例えば、走行変更地点の位置情報と、地形データから得られる、その走行変更地点から給油所Rへ誘導するための誘導コースのデータ（例えば誘導コースに含まれる複数の座標、ヨー、ピッチ等）と、その誘導コースを走行する際の走行制御情報（例えば各地点での速度情報）とが含まれている。これにより、その給油指令

を受けた車両 15 は、自車の位置検出機能により、自車が走行変更地点に来たことを検出したときは、受信した給油指令に含まれている誘導コースのデータ並びに走行制御情報に基づいて、給油所 R まで走行することができる。

#### 【0052】

第3の別の実施形態では、管理センタシステム 12 から車両 15 へ送信される目標走行制御情報の代わりに、管理センタシステム 12 内の走行制御部 73 が、データベース 13 内の各車両 15 の走行状態情報に含まれている現在位置情報に基づいて、各車両 15 が将来進入する領域を特定し、その特定された領域部分の走行制御情報を目標走行制御情報から取得して、その領域部分の走行制御情報を各車両 15 に送信する。

#### 【0053】

第4の別の実施形態では、車両 15 の稼働時間長は、車両 15 がカウントしても良いし、車両 15 は走行中における各時刻を送り、管理センタシステム 12 が、車両 15 から次々に送られて来る走行状態情報中の各時刻の遷移から、稼働時間長を算出し管理するようにしても良い。

#### 【0054】

第5の別の実施形態では、例えば上記実施形態及び第1～第4の別の実施形態の少なくとも1つにおいて、管理センタシステム 12 は、収集された全ての車両 15 A～15 F の走行状態情報を各車両 15 へ転送し、各車両 15 が、上述した走行制御部 73 と同様の方法で、自車の給油スケジュールを立てても良い。或いは、少なくとも1台の車両 15 が、データベース 13 内の情報と同じ情報を自車に搭載の記憶装置（例えばハードディスク等）で記憶しておいて、他の車両から車両状態情報を収集し、制御部 55 が、上述した走行制御部 73 と同様の方法で、自車の給油スケジュールを立てても良い。それぞれの場合、例えば、各車両 15 の制御部 55 は、自車の車両状態情報と、他の1台以上の車両 15 の車両状態情報及び／又は給油スケジュールに基づいて、自車の走行中にガス欠することなく且つ所定台数以上の車両 15 が同時期に給油することにならないように、自車の給油スケジュールを立てる。また、その場合、複数の車両 15 の各々は、他の各車両 15 との間で、各々の給油スケジュールの内容を確認し合い、所定台数を

超えた車輛が同時期に給油しないように、自車の給油スケジュールにおける給油タイミングを、自車がガス欠にならない時間範囲で調整しても良い。

#### 【0055】

以上、本発明の好適な幾つかの実施形態を説明したが、これらは本発明の説明のための例示であって、本発明の範囲をこれらの実施形態にのみ限定する趣旨ではない。本発明は、他の種々の形態でも実施することが可能である。すなわち、例えば、「発明の実施の形態」の説明では、車輛のメンテナンスとして給油を例に採り説明したが、本発明は、給油に限らず、部品交換、整備等、種々のメンテナンスのスケジューリングに適用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の一実施形態に係るシステムの全体図。

##### 【図2】

管理センタシステム12と車輛15の機能ブロック図。

##### 【図3】

走行制御部73の給油スケジューリングの動作フローを示す図。

##### 【図4】

15台の車輛15についての稼動可能時間長の推定結果の一例を示す図。

##### 【図5】

図4の推定結果を稼動可能時間長の短い順にソートした場合の図。

##### 【図6】

給油スケジューリングの結果の一例を示す図。

#### 【符号の説明】

- 7 目標コース
- 9 目標コース
- 12 管理センタシステム
- 13 データベース
- 15 車輛
- 53 走行状態検出部

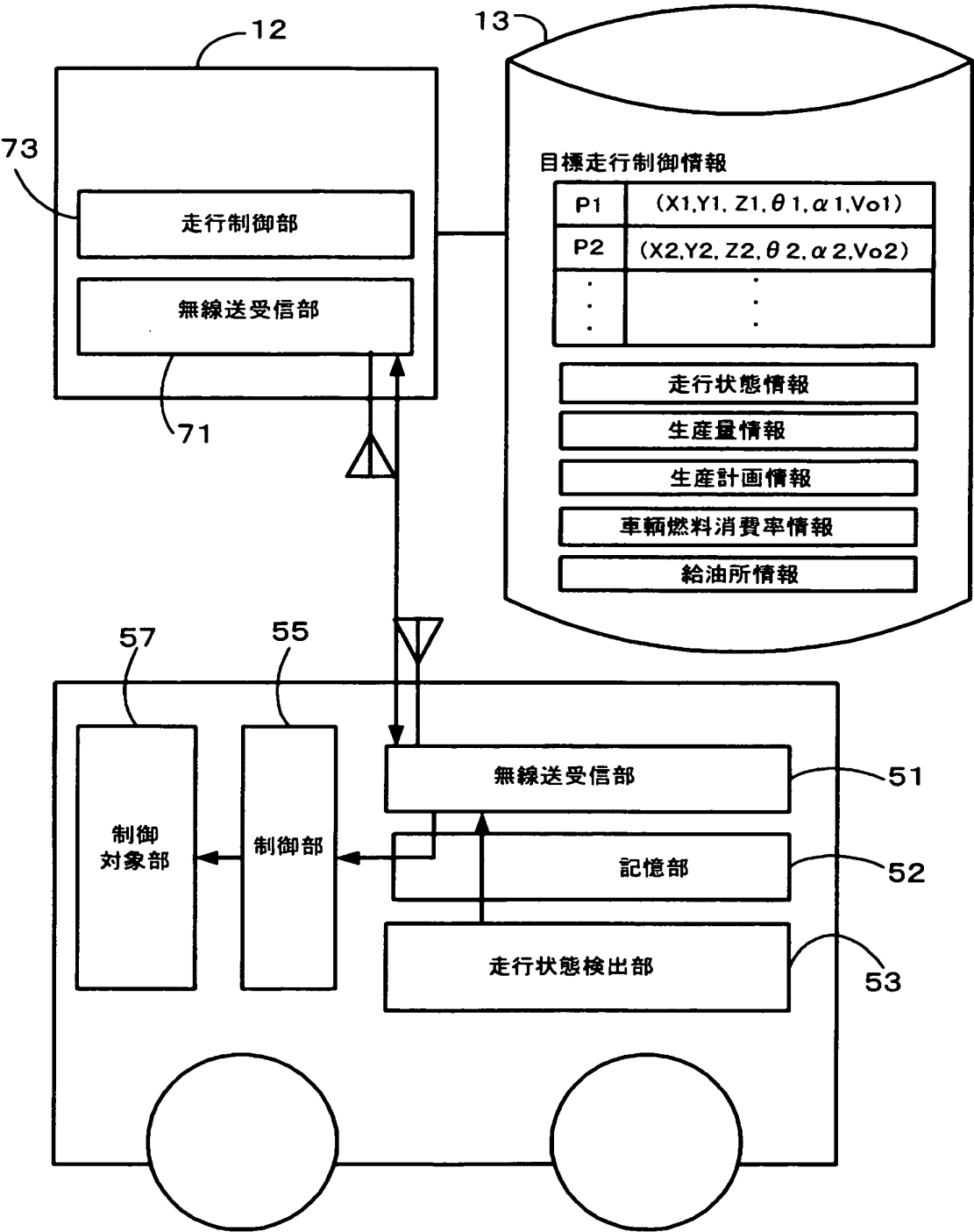
5 5 制御部

5 7 制御対象部

7 3 走行制御部

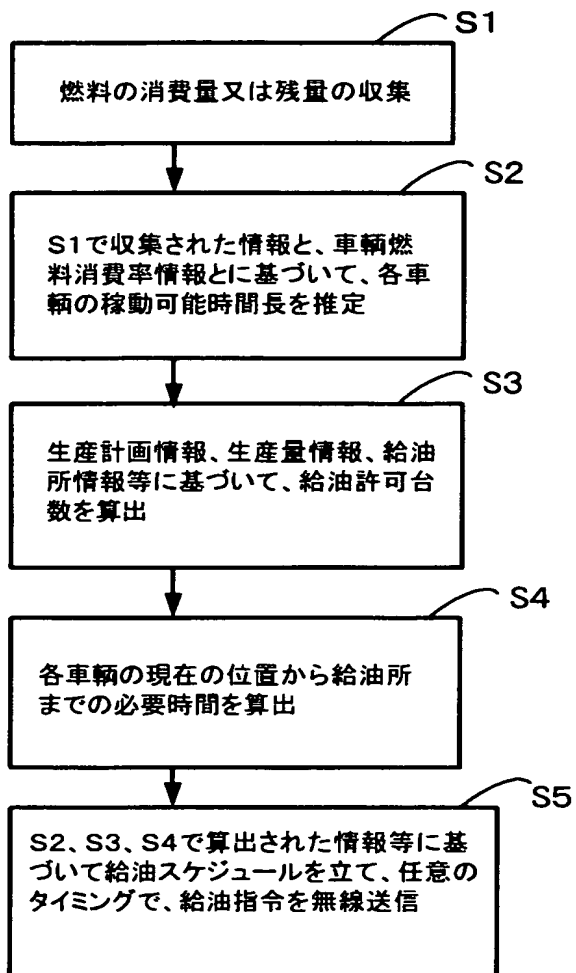


【図 2】

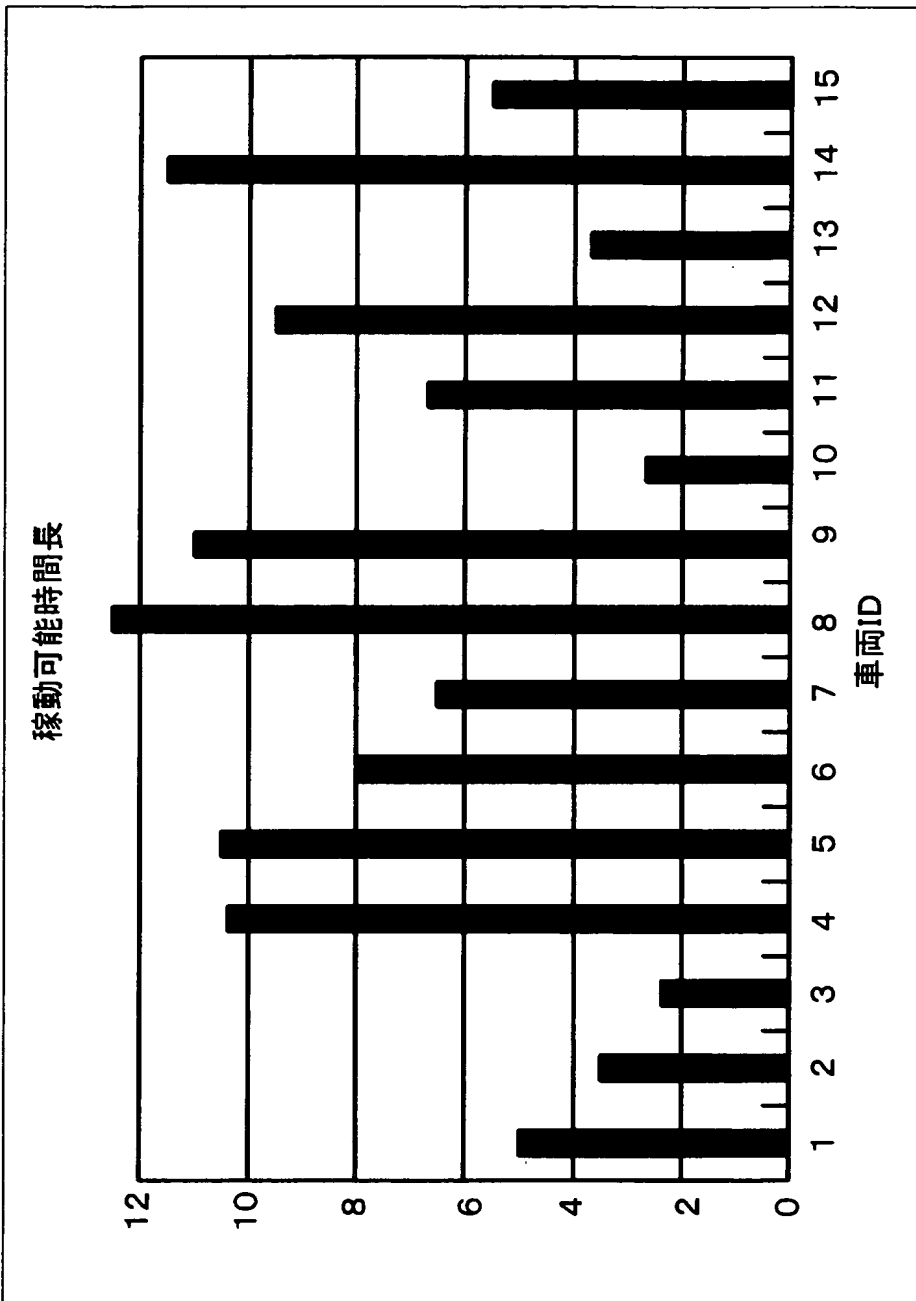




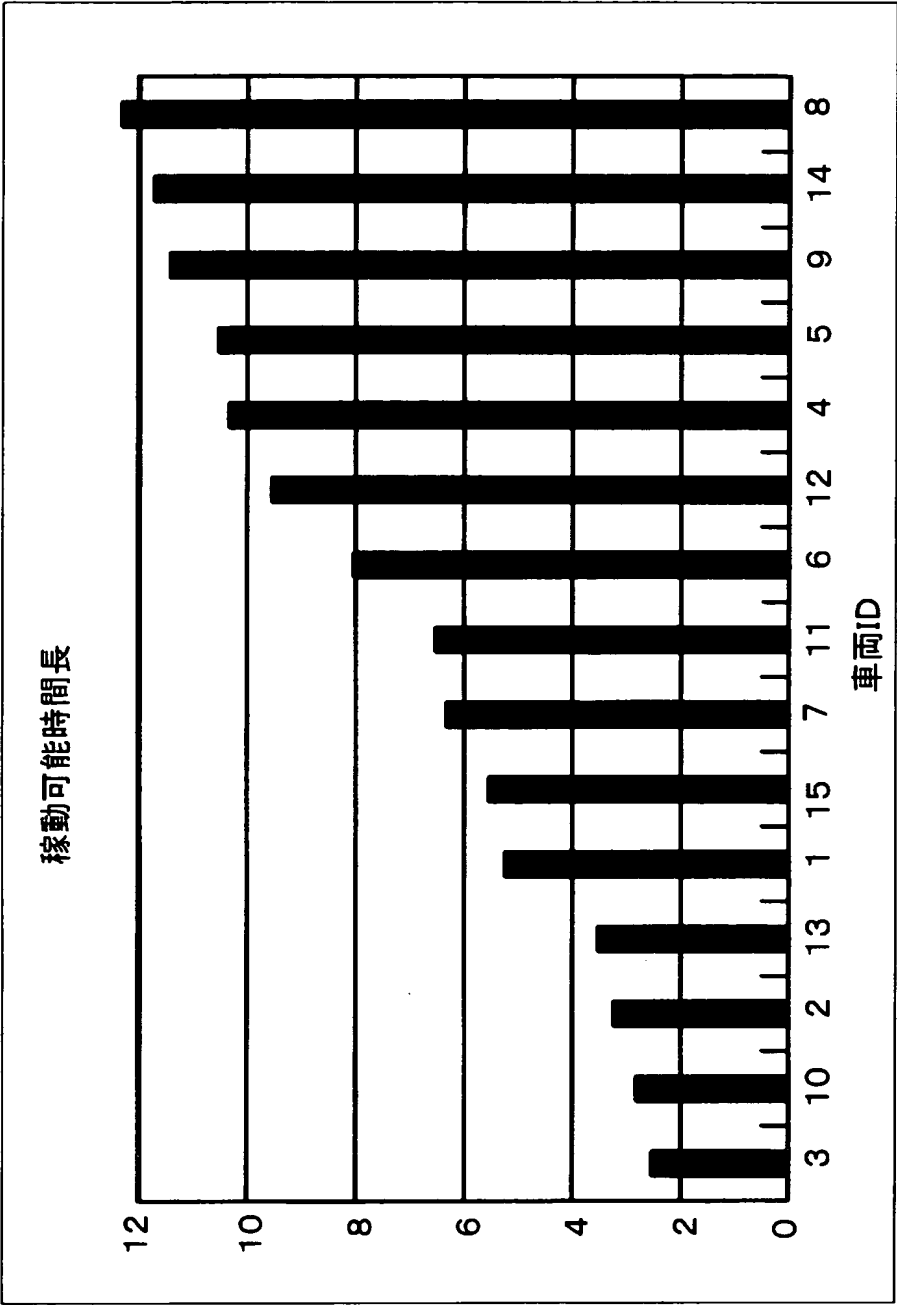
【図 3】



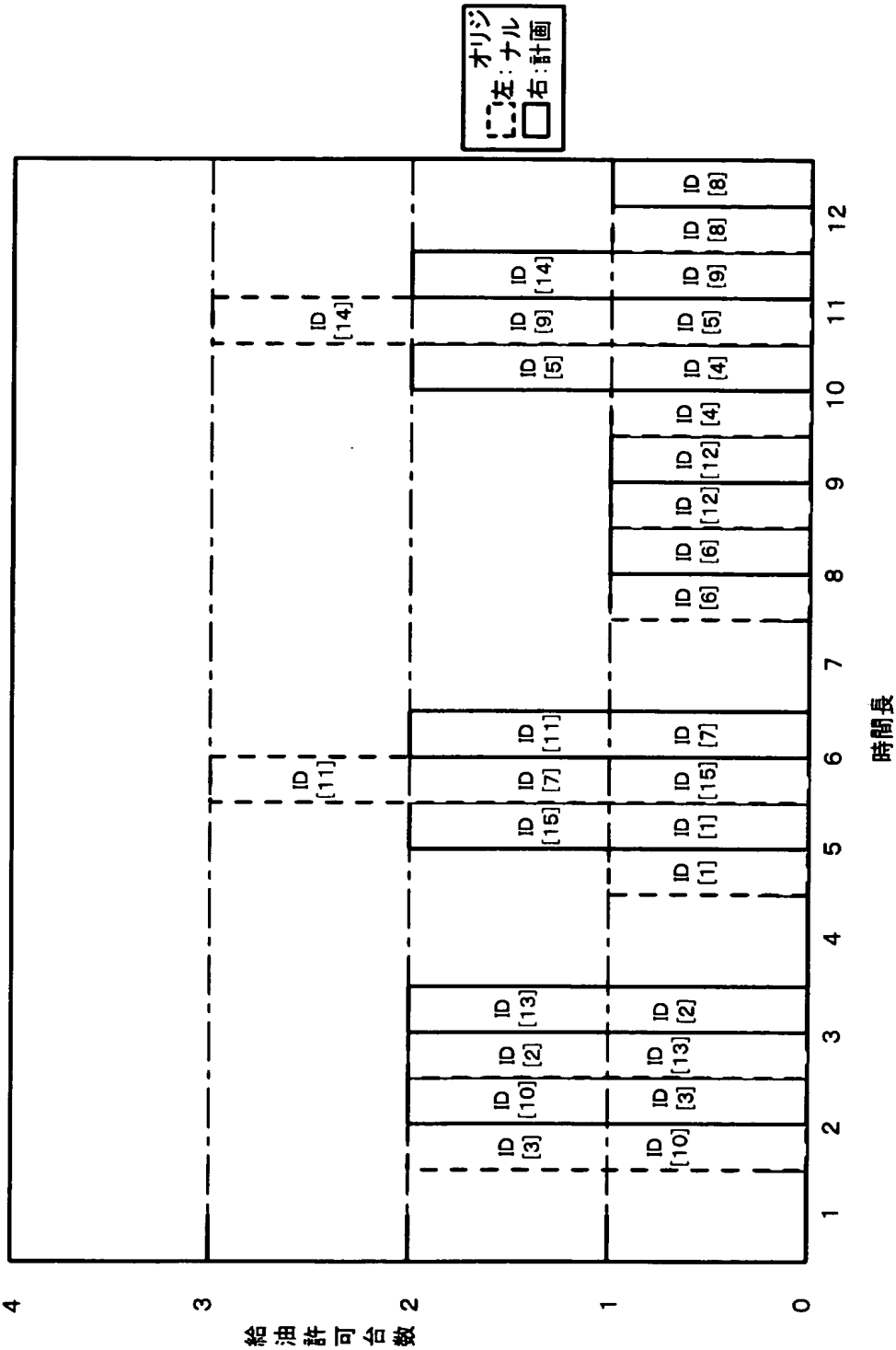
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の車輛のメンテナンスを効率良く行って一定の生産性を維持することができるように複数の車輛のメンテナンススケジュールを立てる。

【解決手段】 走行制御部 73 は、各車輛 15 から燃料残量情報を無線受信し、その情報と、データベース 13 内の車輛燃料消費率情報とに基づいて、各車輛 15 の稼動可能な時間長を推定する。また、制御部 73 は、データベース 13 から、生産量情報、生産計画情報、及び給油所情報（給油所 R で同時期に給油可能な台数を含んだ情報）を読み込み、それらの情報と、車輛 15 の台数の情報とに基づいて、給油所 R において同時期に給油しても良い給油許可台数も算出する。そして、制御部 73 は、各車輛 15 についての稼働時間長と、給油許可台数とに基づいて、複数の車輛 15 についての給油スケジュールを立てる。

【選択図】 図 2



## 認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 5 2 0 5 0
受付番号	5 0 2 0 1 8 3 3 9 0 5
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 5 日

### < 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成14年12月 4日

次頁無



特願 2 0 0 2 - 3 5 2 0 5 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 2 3 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区赤坂二丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社小松製作所